75m/80mバンド ロータリーダイポール CD78の修理・調整

JA3AOP / 杉山 曉

75m/80mバンドのロータリー・ダイポールCD78の動作がこの半年以上不調でした。原因がつかめぬまま放置していましたが、2013全市全郡コンテストを控えて修理を計画しました。まず、アンテナの状態を調べるためTXの端子側から調べます。
最近購入した Rig Expert 社のAA-600 アンテナアナライザーの TDR(Time Domain Reflectometer, 時間領域反射計)モードで同軸ケーブルの各点の反射の状況を調べました。図1は横軸は左端がアナライザーの接続点で右方向にケーブルに沿った距離を示しています。縦軸は反射波の大きさを送信波に対する比率で表します。赤色のグラフはインパルスに対する応答を、青色のグラフはステップ信号に対する応答です。図1のグラフはアンテナ側をオープンにしたときの応答です。約17mの点で小さな反射があります。これは中継コネクターで同軸ケーブルを繋いでいることによります。さらに先の約30m地点で少し大きい反射があり、終端の33m点まで連続的に反射が発生し、ステップ応答にも影響が現れています。右端の大きな反射は開放のケーブル端によるものです。
このケーブはアンテナ側から3mほどの地点に傷があり先端の3mがダメージを受け同軸ケーブルとして良好に動作していないことが判りました。まずは、ケーブルを交換することにしました。図2、図3は交換に使用するケーブルのTDRグラフです。ケーブ端開放で測定しています。開放終端の反射のみで途中での反射はありません。
ケーブル交換を終わり、80mバンドのSWRを測ると良好でしたが、75mバンドは良くありません。日没時間切れでその夜は80mバンドでQRVしました。JA3KIO満田さんからもコールを受け久しぶりの80mバンドのQSOを楽しみました。さて、一夜明けて75mバンドのチューニング不良を探ろうとしましたが、75mバンドはおろか80mバンドも全くチューニングがとれません。昨夜のQSOで瞬間的にSWR計が飛び跳ねる現象が気になっていました。どうもエレメントのパイプのつなぎ目などにも接触の問題がありそうです。
また、以前の強風でタワーポールに固定しているクランプが少し回りアンテナとカップラーボックスをつなぐ接続線がボックスを強く引っ張り、ボックスに亀裂ができていて雨水の浸入があるようです。修復のためカップラーボックスを持ち帰り、エレメントの分解修理の応援をクラブのMLでお願いしました。
カップラーボックスは内部の半田付けなどの不良がないか確認し、亀裂をパテで補修し、各コイルのインダクタンス値を測定しました。カップラー回路はオペレーションの際、手元に置いたスイッチでカップラーボックス内のリレーの ON / OFF の組み合わせで運用周波数に応じて回路のコイルの値を切り替えて整合させています。
さて、淡路シャックでのアンテナエレメント分解修理の前夜に、念のため回路の動作を確認すると、リレー1個が接点不良でOFFになったままであることが分かりました。応急処置として他のリレーを追加して回路が正しく動作するように処置をしました。
修理作業当日は残暑が厳しい中での作業となりました。また十分に準備ができていなかったので応援にきてくださった方々には、不便をおかけしました。JE3KST近澤さんからは補修作業ようにテープ類をご提供してくださり、皆さんのお知恵を拝借してエレメントパイプの接触の補強やパイプ内の水抜き対策などを施して、エレメントの補修ができあがりました。このアンテナの基本となるエレメント自体の共振周波数を測ると取扱説明書に示されている周波数にぴったりと合致しました。CD-78アンテナは見事によみがえりました。

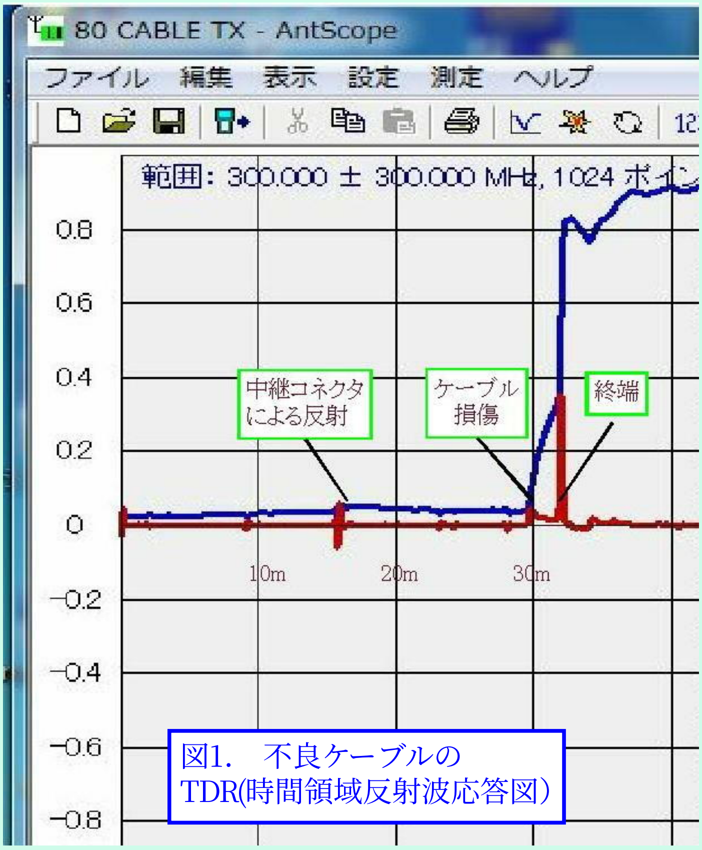


図1. 不良ケーブルの TDR(時間領域反射波応答図)

JE3BOD/木曽さん、JE3KST/近澤さん、JR3SZZ/三枝さんに 感謝いたします。
ここまで出来ると、後はマッチングボックス内のコイルを伸縮して指定の周波数でSWRが1に近づくように調整をすれば完了となります。
翌日、一人での作業は少々時間がかかりましたが、カップラーボックス内のコイルを合わせこむことが出来ました。

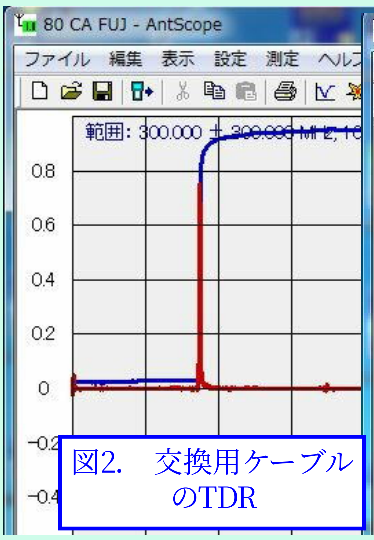


図2. 交換用ケーブルのTDR

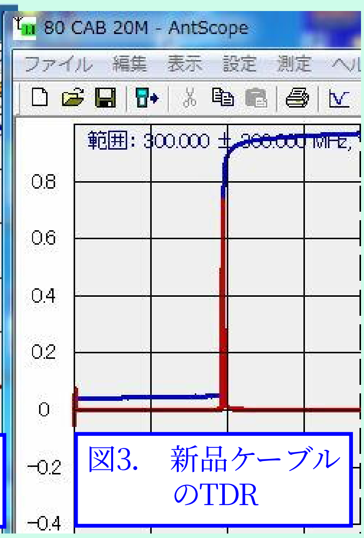


図3. 新品ケーブルのTDR

図 4にCD78アンテナとBS81Cチャンネルカップラーの簡略図を、図 5に調整が完了したCD78のSWRのグラフを示します。

CD78アンテナはBS81Cで調整できるのは、3,500～3,575, 3,745～3,770, 3,791～3,805 kHz のバンドで3.6MHz帯と3,702～3,716kHz をチューニングでできません。80mバンドおよび75mバンドの全ての周波数でチューニングがとれるカップラーに改造しようと考えていますが、いつ実現できるか判りません。

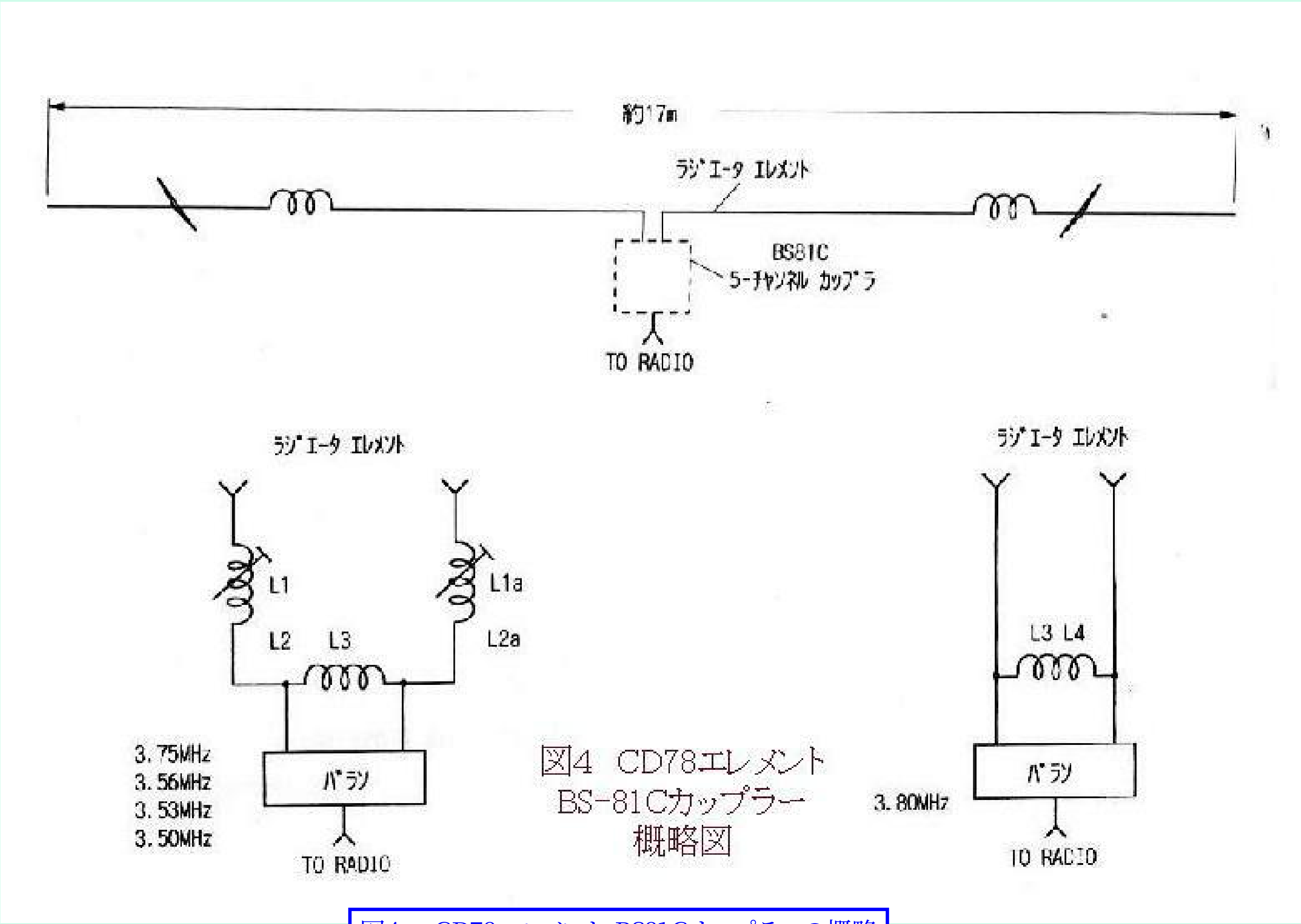


図4. CD78エレメント、BS81Cカップラーの概略
(CD78 取扱説明書より)

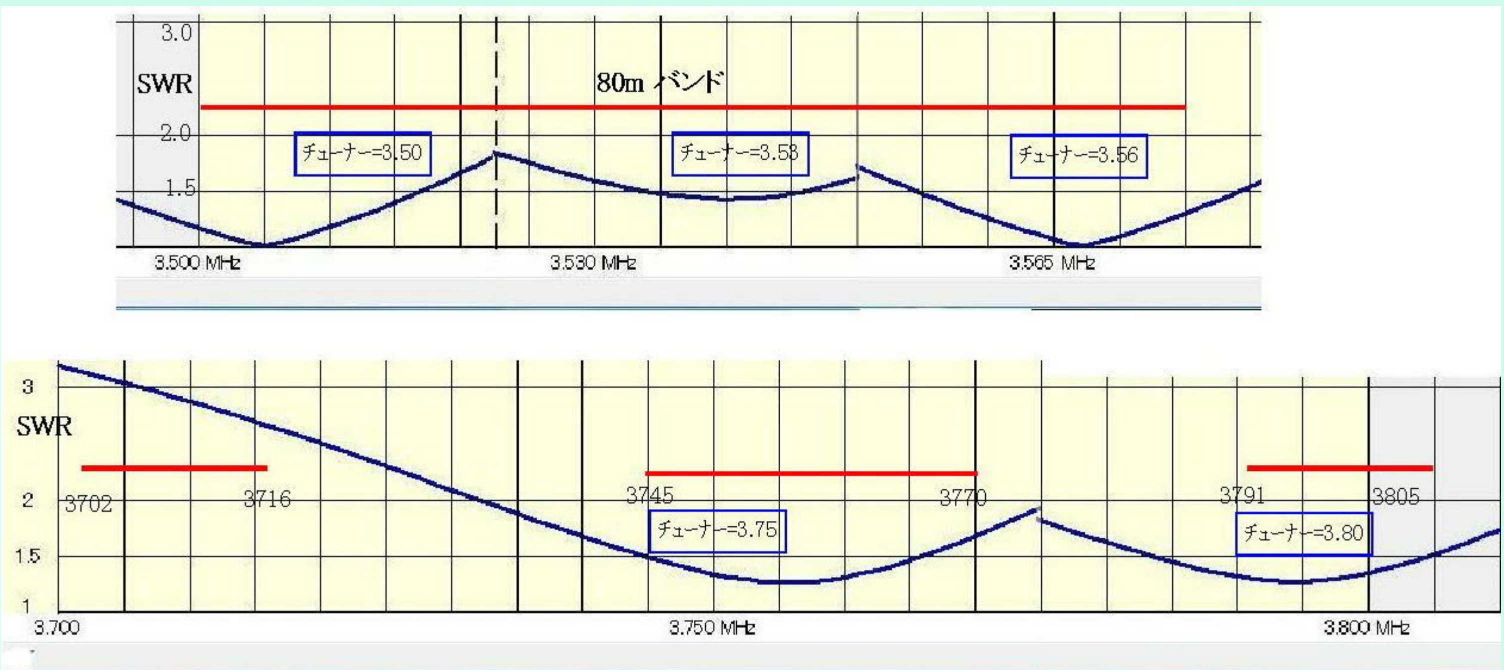


図5. 修理完了したCD78のSWR